

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283730

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl. G11B 20/10  
G11B 7/00  
G11B 7/24

(21)Application number : 09-192259

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1997

(72)Inventor : KAMIOKA YUICHI  
FURUMIYA SHIGERU  
KUMON YUJI

(30)Priority

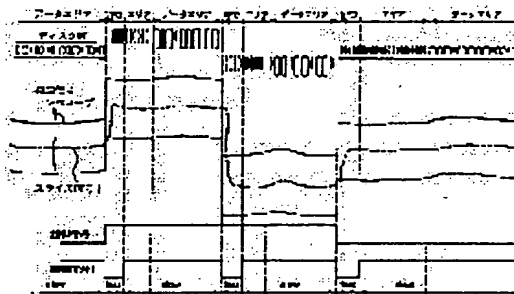
Priority number : 97 831944 Priority date : 02.04.1997 Priority country : US

## (54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE AND METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To maintain the amount of edge shift of a binarization data at a small value and to reduce a format efficiency even if the reproduction signal of an optical disk has, for example, an amplitude fluctuation.

**SOLUTION:** When the discontinuity of a signal occurs in an optical disk device with an optical disk where data are recorded in sector units, a comparator for comparing the voltage of a reproduction signal with that of a slice signal, a slice signal control device for continuously correcting the slice signal against the disturbance of the reproduction signal, and the frequency response characteristic switching device, the response of the slice signal is increased at the first half of a VFO area where the discontinuity occurred, is led into a specific value speedily, and then is switched to a proper frequency response where the amount of edge shift of the data after binarization can be minimized at the latter half of the VFO area and the data area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283730

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>G 1 1 B 20/10  
7/00  
7/24

識別記号

3 2 1  
5 6 5

F I

G 1 1 B 20/10  
7/00  
7/243 2 1 A  
T  
5 6 5 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-192259

(22) 出願日 平成9年(1997)7月17日

(31) 優先権主張番号 08/831944

(32) 優先日 1997年4月2日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上岡 優一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 古宮 成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久門 裕二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

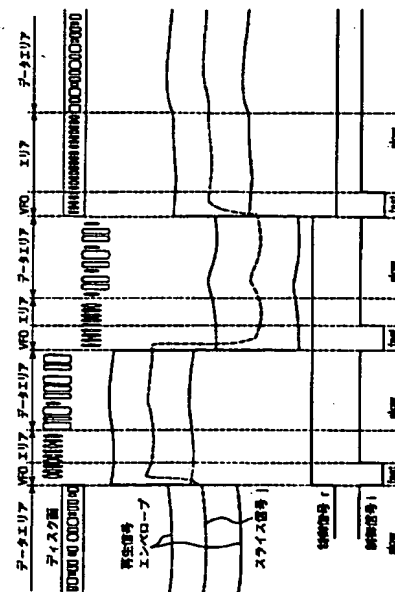
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクの再生信号に振幅変動等が存在しても2値化データのエッジシフト量を小さく保ち、かつフォーマット効率の低下を防ぐ。

【解決手段】 セクタ単位でデータの記録された光ディスクと、再生信号とスライス信号を電圧比較する比較器、スライス信号を再生信号の外乱に対して連続的に補正するスライス信号制御装置、スライス信号の周波数応答特性切替装置を有した光ディスク再生装置において、信号の不連続が生じた場合、不連続の生じたVFOエリアの前半ではスライス信号の応答を高速化し、所定値に高速で引き込ませ、続いてVFOエリア後半及びデータエリアでは、2値化後のデータのエッジシフト量が最少となる適切な周波数応答に切り替える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録可能エリアと、この記録可能エリアの形成されているトラックからディスクの外周方向と内周方向に半トラックづつオフセットして交互にビットが配置されたプリビットエリアとを有する光ディスクから不連続性を有するアナログ信号を再生するピックアップと、

前記のピックアップから受け取ったアナログ信号を基に外乱に対しスライス信号を補正するスライス信号制御器と、

前記のピックアップから受け取ったアナログ信号を、スライス信号制御器から受け取ったスライス信号で2値化してデジタル信号を発生する2値化回路と、

前記のプリビットエリアの情報をトラッキング方向の差信号として再生する差信号検出回路と、

前記の記録可能エリアの情報をトラッキング方向の和信号として再生する和信号検出回路と、

前記の差信号検出回路と和信号検出回路の出力を切り替えて前記の2値化回路に出力する切り替え回路と、

前記の2値化回路の入力信号に発生する信号の不連続信号の先頭所定時間は前記のスライス信号の周波数応答として第1の周波数応答を用い、前記の所定時間以後は第1の周波数応答より低い第2の周波数応答に切り替えるタイミング発生回路とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項2】 請求項1に記載された光ディスク再生装置において、

光ディスクの回転数を検出する検出回路と、前記検出回路から得られる回転数情報から定常回転数とのずれを検出し、前記スライス信号の周波数応答を切り替えるタイミング発生回路とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項3】 記録可能エリアと前記の記録可能エリアの形成されているトラックから、ディスクの外周方向と内周方向に半トラックづつオフセットして交互にビットが配置されたプリビットエリアを有する光ディスクからの情報再生方法であって、

ピックアップから再生されたアナログ信号に含まれる外乱に対してスライス信号を連続的に補正し、

ピックアップから再生されたアナログ信号における不連続に対応して前記のスライス信号の周波数応答を切り替え、

ピックアップから再生されたアナログ信号を、前記のスライス信号で2値化してデジタル信号を発生して情報を再生し、

ここに、前記の周波数応答の切り替えにおいて、前記のプリビットエリアの情報をトラッキング方向の差信号として再生し、

前記の記録可能エリアの情報をトラッキング方向の和信号として再生し、

再生されたアナログ信号に発生する不連続部の先頭の所定時間は、前記のスライス信号の周波数応答を、第1の周波数応答とし、所定時間以後は第1の周波数応答より低い周波数応答に切り替えることを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項4】 請求項3に記載された光ディスク再生方法において、

光ディスクの回転数を検出し、検出された回転数情報から定常回転数とのずれを検出し、前記スライス信号の周波数応答を切り替えることを特徴とする光ディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術的分野】本発明は、光ディスク信号再生装置及び方法において、ピックアップより再生されたアナログ信号をデジタル信号に変換するための2値化の装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビット情報の記録された光ディスクのデータを再生する場合に、固定電圧レベルをスライス信号として2値化することによりデジタルデータが得られる。しかし、再生信号にエンベロープ変動、振幅変動又は振幅のアシンメトリ(非対称性)が存在すると、2値化後のデジタルデータにエッジシフトが発生し正確な情報再生ができない。そのため、この2値化方法は、ビットの長さに情報を持たせたマークエッジデータ再生には適切とは言えない。従って、再生信号の振幅変動やアシンメトリに対して適応性をもたせ、このような再生信号であってもスライス信号が常に最適なレベルとなるような制御方法が考えられている。例えば、特願平3-291736号に記載されたフィードフォワード制御方法では、再生エンベロープのピーク値とボトム値を検出し、その中点をスライス信号として2値化回路に出力する。又、2値化された符号の直流成分が理論上0の場合には2値化後のデジタルデータの1と0の数の差(DSV)が0となるようにフィードバック制御をするスライス信号制御方法がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】再生信号のエンベロープ変動、振幅変動、アシンメトリ発生の原因として、繰り返し記録によって生じる記録膜の劣化や、記録膜の感度差によるもの、デフォーカス、オフトラックによる変動によるもの等があり、数十KHz以下の周波数成分をもつ。さて、再生信号に振幅変動が発生していない場合のスライス信号は固定電圧とした場合が2値化後のデジタルデータのエッジシフト量が最小となる。しかし、例えば再生信号に振幅変動が発生し、スライス信号を振幅変動に対して追従させた場合、周波数応答特性としては先に述べたエンベロープ変動、振幅変動の周波数成分である数十KHz程度が最適である。更にスライス信号の周

波数応答を高くしてゆくと、符号自身にスライス信号が応答してしまい、再生信号にスライス信号の位相遅れが2値化後データのエッジシフト量を増加させてしまう。しかし、セクタ単位でデータの記録されるような光ディスクでは、鏡面上に凹凸ビットとして形成されたプリビットエリアと、ディスク上のランドトラック又はグルーブトラックで構成された記録エリアの間には、反射率の差があり、再生信号の電圧レベルが境界部で不連続となる。又、記録トラックから半トラックずつ、内周方向と外周方向へとウォブリングして配置されているプリビット信号を再生する場合は、レーザビームは配置トラックからオフセットした状態でビットを再生することとなり、通常の信号再生のように和信号検出よりも、トラッキングオフセット検出と同様の手法でトラッキング方向の差信号で検出するほうが、信号のSN比が向上するため望ましい。しかし、内周方向と外周方向にウォブリング配置されたデータを差信号として検出すると、再生信号は基準電圧を中心に正と負の極性が交互に変化した再生信号となり再生信号には不連続な電圧レベルが発生する。従って、仮にスライス信号を10kHzといった低い周波数応答に設定したまま境界部を通過すると、データ記録領域先頭ではスライス信号が応答しきれず、再生信号を適切に2値化するレベルに収束するまで時間がかかり、フォーマット効率の低下につながる。本発明の目的は、光ディスクの再生信号に振幅変動等が存在しても2値化データのエッジシフト量を小さく保ち、かつフォーマット効率の低下を防ぐことである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスク再生装置は、記録可能エリアと、この記録可能エリアの形成されているトラックからディスクの外周方向と内周方向に半トラックずつオフセットして交互にビットが配置されたプリビットエリアとを有する光ディスクから不連続性を有するアナログ信号を再生するピックアップと、前記のピックアップから受け取ったアナログ信号を基に外乱に対しスライス信号を補正するスライス信号制御器と、前記のピックアップから受け取ったアナログ信号を、スライス信号制御器から受け取ったスライス信号で2値化してデジタル信号を発生する2値化回路と、前記のプリビットエリアの情報をトラッキング方向の差信号として再生する差信号検出回路と、前記の記録可能エリアの情報をトラッキング方向の和信号として再生する和信号検出回路と、前記の差信号検出回路と和信号検出回路の出力を切り替えて前記の2値化回路に出力する切り替え回路と、前記の2値化回路の入力信号に発生する信号の不連続信号の先頭所定時間は前記のスライス信号の周波数応答として第1の周波数応答を用い、前記の所定時間以後は第1の周波数応答より低い第2の周波数応答に切り替えるタイミング発生回路とを備える。好ましくは、この光ディスク再生装置において、光ディスクの

回転数を検出する検出回路と、前記検出回路から得られる回転数情報から定常回転数とのずれを検出し、前記スライス信号の周波数応答を切り替えるタイミング発生回路とを備える。本発明に係る光ディスク再生方法は、記録可能エリアと前記の記録可能エリアの形成されているトラックから、ディスクの外周方向と内周方向に半トラックずつオフセットして交互にビットが配置されたプリビットエリアを有する光ディスクからの情報再生方法であって、ピックアップから再生されたアナログ信号に含まれる外乱に対してスライス信号を連続的に補正し、ピックアップから再生されたアナログ信号における不連続に対応して前記のスライス信号の周波数応答を切り替え、ピックアップから再生されたアナログ信号を、前記のスライス信号で2値化してデジタル信号を発生して情報を再生する。ここに、前記の周波数応答の切り替えにおいて、前記のプリビットエリアの情報をトラッキング方向の差信号として再生し、前記の記録可能エリアの情報をトラッキング方向の和信号として再生し、再生されたアナログ信号に発生する不連続部の先頭の所定時間は、前記のスライス信号の周波数応答を、第1の周波数応答とし、所定時間以後は第1の周波数応答より低い周波数応答に切り替える。好ましくは、この光ディスク再生方法において、光ディスクの回転数を検出し、検出された回転数情報から定常回転数とのずれを検出し、前記スライス信号の周波数応答を切り替える。これにより、本発明では、信号再生中に鏡面部とデータ記録領域の境界線といった反射率の不連続点等で発生する不連続な再生信号部分ではスライス信号の周波数応答を高速応答し、スライス信号を再生信号の適切なスライス位置にすばやく収束させ、その後、収束値を初期値として低い周波数応答に切り替える。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。光ディスクは、プリビットエリアと記録エリアとからなる。図1は、上側に、光ディスクの1部を示す。ここに示されたセクタフォーマットでは、プリビットエリアが記録エリアに対して半トラックずつディスクの内周方向、外周方向にウォブリングして形成される。プリビットエリアはディスク鏡面上に窪みとしてデータが記録されている。記録エリアは鏡面部に対して窪んだ溝が形成されており、溝(ランド領域)の底にデータが記録されている。記録エリアには記録膜が存在し、データ記録時に記録膜がレーザビームの強弱によって起こす相変化現象によりビットが形成されている。なお、データ記録方法は相変化記録のみに限定されない。データエリア先頭には、PLLがクロックの位相引き込みを行うためのVFOエリアが存在する。したがって、プリビットエリアは、記録エリアに対して一方の側にウォブリングしたデータに対する第1のVFOエリアとそれに続く第1のデータエリア、記録エ

リアに対して他方の側にウォブリングしたデータに対する第2のVFOエリアとそれに続く第2のデータエリアが形成される。図1は、中段に、上述のセクタフォーマットの光ディスクを光ピックアップ3が再生した再生信号cのエンベロープを示している。反射率の高いほうが電圧が高く出力されるアンプ極性とする。再生信号はスライス信号で2値化される。再生信号は、記録エリアとプリビットエリアの境界部と、ウォブリング位置が変わる境界部において不連続になる。スライス信号jがエンベロープ中心に収束する位置はVFOエリア内でなければならない。以下に説明する光ディスク再生装置では、そのような不連続な再生信号に対しても、境界部の直後で周波数特性を速くすることにより適切なスライス信号jを発生する。

【0006】図2は、光ディスク再生装置のシステム概要を示す。光ディスク1は、スピンドルモータ2により光ピックアップ3から見た線速度が常に一定となるように回転制御されているものとする。また、スピンドルモータ2からは制御ブロック4に回転数情報aが出力されている。なお、回転数情報aはディスク上に記録された一定パターンを再生し、パターン長を検出して発生してもよい。光ディスク1からの再生信号は、2つのヘッドアンプ5で増幅され、それぞれプリアンプ9と差動アンプ6に送られる。差動アンプ6で得られた誤差信号bは、サーボ制御ブロック7に入力された後、アクチュエータ8に出力され、光ピックアップ3のフォーカス、トラッキング方向の位置が制御される。一方、プリアンプ9の出力信号（和信号）と差動アンプ6の出力信号（差信号）は、アナログスイッチ29に入力され、制御信号rにより一方が選択されてイコライザブロック10に送られる。半トラックずつウォブリングして形成された信号は、レーザビームから見た場合、半トラックオフトラックした状態で読み取るため、オントラック再生時と同様に、ディテクタ出力の和信号で検出する場合よりも、トラッキング方向差信号で検出する方がSN値が大きくとれる。そこで、ウォブリングして形成された信号の場合は、差信号を選択し、その他の信号の場合は和信号を選択する。すなわち、図2に示すとおり、アナログスイッチ29と制御信号rによりウォブリングしたプリビットエリアでは、差動アンプ6の出力をイコライザブロック10を通して2値化ブロック11に出力する。記録エリアでは通常どおりプリアンプ9から出力される和信号を出力する。イコライザブロック10で波形等化された信号は、信号cとして2値化ブロック11（図3参照）へ出力される。信号cは、2値化ブロック11で、制御ブロック4からの制御信号iでデジタル信号dに変換される。PLLブロック12では、変換されたデジタル信号から、外部基準クロックeをもとに、再生データfと再生クロックgを出力する。なお、制御線hは、制御ブロック4からのPLL引き込み開始信号である。

【0007】図3は、2値化ブロック11の詳細ブロック図である。電圧比較器13は、入力信号cをスライス信号jと比較し2値化する。2値化されたデジタルデータdはバッファ18より出力される。また、入力信号cから、上側エンベロープ検出回路14と下側エンベロープ検出回路15により、エンベロープの上下電圧が検出される。検出電圧k及びlは、ローパスフィルタ16（図4参照）によって帯域制限され、信号m及びnとなり、分圧器17により信号m及びnの中心電圧を求めスライス信号jとして電圧比較器13に出力する。ローパスフィルタ16は、例えば抵抗とコンデンサよりなる1次のローパスフィルタであり、図4に示すような抵抗器19、抵抗器20、コンデンサ21、アナログスイッチ22により構成され、制御信号iにより抵抗器19または抵抗器20が選択される。従って、抵抗器の値により出力信号m、nの制限帯域が異なり、スライス信号jの周波数応答は可変となる。

【0008】図5は、2値化ブロック11の変形例の詳細ブロック図であり、積分回路が用いられる。電圧比較器13は、図2と同様に入力信号cとスライス信号jを電圧比較することで2値化されたデジタルデータdをバッファ18より出力する。一方、電圧比較器13から出力された2値化データの差動出力は減算器23で減算処理され、減算結果qは積分回路24に入力される。積分回路24の出力、つまり、スライス信号jは2値化されたデータdのDSV=0、つまり1の発生数と0の発生数が等しい場合には出力値は基準電圧に対して0であるが、DSV>0の場合は上昇しDSVを小さくする方向へ、DSV<0の場合は下降しDSVが大きくなるようにフィードバック制御されている。図6は、積分回路24の具体例である。制御信号iによりアナログスイッチ27は抵抗器25または抵抗器26を選択する。従って、積分回路24において、抵抗器25、26とコンデンサ28で決まる2つの時定数の切り替えが可能となり、フィードバックループの周波数応答性が可変となる。

【0009】次に、スライス信号の周波数応答性について説明する。図7は、再生エンベロープにエンベロープ変動、振幅変動が生じた場合の模式図である。適切なスライス信号制御がなされると、エンベロープ（破線）の時間的変動に対してスライス信号j（実線）は常にエンベロープの中心付近に位置する。図8は、スライス信号制御によって再生信号を2値化した時の実験結果を示す。横軸はスライス信号の周波数応答の時定数であり、縦軸は2値化データのエッジシフト量である。エンベロープに振幅変動等の外乱がない場合のエッジシフト量はスライス信号の周波数応答が遅いほど、つまり固定値に近づくほど小さくなる。一方、外乱が再生信号に付加された場合、エッジシフト量は、スライス信号が固定値であると極めて大きく、周波数応答が速くなってゆくほど

減少し、周波数応答がある値で極小点をとる。ディスクの線速度を $6\text{ m/s}$ 、 $8-16$ 変調された最短ビット長 $0.41\text{ }\mu\text{m/bit}$ の信号を再生した場合のエッジシフト極小点は周波数応答の $10\text{ kHz}$ 近辺であった。図9は、上側に適切なスライス信号を用いたときのデジタル信号を示す。しかし、スライス信号を更に応答させるとすると(過応答)、再生信号に外乱があるなしにかかわらず、エッジシフト量は増加する。これは図8の下側に示すとおり、スライス信号が再生信号の符号自身に

10 応答しはじめ、スライス信号の再生信号に対する位相遅れが無視できなくなるためである。

【0010】図8に示したような、2値化データのエッジシフト量の極小点を示すスライス信号jの周波数応答に対して、図1のセクタフォーマットに示すVFOエリアが十分に長くない場合、スライス信号はプリビットの存在する鏡面部と、記録エリアである溝部分との境界のような、ディスクからの反射光量の不連続点で応答しきれず、スライス信号jがエンベロープ中心に収束する位置がVFOエリアを越えてしまう可能性がある。VFO

20 エリアで正確な2値化データが再生されていないと、PLLブロック12による再生クロックと再生データの位相ロックが正しく行われな

い。つまり、データエリア先頭部は正確なデータが再生されないことになる。この問題を解決するためには、VFOエリアをスライス信号が収束するまで十分長くすることが必要となりフォーマット効率を低下させてしまう。そこで、図1に示すスライス信号の応答において、VFOエリア先頭(再生信号の不連続部)で、スライス信号はエンベロープの中心に収束し、その後は収束後の電圧値を初期値として2値化データのエッジシフト量は小さく押さえるような低い周波

30 数応答に切り替える。又、PLLによるクロック位相引き込みをスライス信号の応答を切り替えると同時又は直後から開始することで、クロックとデータの位相比較開始時には正確なVFOエリアの2値化データが得られており、安定した位相引き込みが実現できる。図4に示す2値化ブロック11のローパスフィルタ(スライス信号制御回路)16において、抵抗器19の値を $R_1$ 、抵抗器20の値を $R_2$ 、コンデンサ21の値を $C_1$ とし、 $R_1 * C_1$ で決まる周波数応答をVFOエリア先頭のスライス信号引き込み周波数に設定し、 $R_2 * C_1$ で決まる周波

40 数応答を図8で示した2値化信号のエッジシフト量が極小値をとる値(先の実験例では $10\text{ kHz}$ )に設定する。当然 $R_1 < R_2$ となる。制御信号iは、制御ブロック4で作られたタイミング信号である。ローパスフィルタ16は、図1に示す制御信号iに対応して、アナログスイッチ22によりVFOエリア先頭で $R_1$ を、VFOエリア後半以降のデータエリアで $R_2$ を選択して、周波数応答を切り替える。同様に、図6に示す2値化ブロック11の変形例(積分回路を用いたスライス信号制御回路)においても、抵抗器25の値を $R_3$ 、抵抗器26の値を

$R_4$ 、コンデンサ28の値を $C_2$ として $R_3 * C_2$ 又は $R_4 * C_2$ で決まる周波数応答を設定し、図1に示す制御信号iで切り替える。これにより、VFOエリア先頭のスライス信号の応答を高速化し、収束した電圧値を初期値として低速の周波数応答に切り替えることが可能となる。

【0011】前述したとおり、半トラックずつウォブリングして形成された信号はレーザビームから見た場合、半トラックオフトラックした状態で読み取るため、オントラック再生時と同様に、ディテクタ出力の和信号で検出する場合よりも、トラッキング方向差信号で検出する方がSN値が大きくとれる。そこで、図1に示すように制御信号rを切り替え、図2に示すように、アナログスイッチ29と制御信号rによりウォブリングしたプリビットエリアでは差動アンプ6の出力をイコライザブロック10を通して2値化ブロック11に出力する。記録エリアでは通常どおりプリアンプ9から出力される和信号を出力する。従って、2値化ブロック10に入力される再生信号は、図1に示すとおり、1セクタで3箇所の不連続点をもつ信号となるが、先に説明したように、制御信号iにより不連続箇所毎にスライス信号jの周波数応答を切り替えることにより適切な信号の2値化が可能となる。

【0012】図10は、制御ブロック4による制御信号の切り替えのフローを示す。制御のフローにおいて、プリビット信号が検出されると(ステップS10)、制御信号iを低レベルに設定して、第1周波数特性(高速)を設定するとともに、制御信号rを高レベルに設定する(ステップS12)。次に、所定時間がカウントされると(ステップS14)、制御信号iを低レベルに設定し(ステップS16)、第2の周波数特性(低速)を設定する。次に、次の不連続部(第2のVFOエリアの開始点)に達するまでの所定時間がカウントされると(ステップS18)、制御信号iを高レベルに設定し(ステップS20)、第2の周波数特性(低速)を設定する。次に、所定時間がカウントされると(ステップS22)、制御信号iを低レベルに設定し(ステップS24)、第2の周波数特性(低速)を設定する。次に、次の不連続部(記録エリアの開始点)に達するまでの所定時間がカウントされると(ステップS26)、制御信号iを高レベルに設定して、第2の周波数特性(低速)を設定するとともに、制御信号rを低レベルに設定する(ステップS28)。次に、所定時間がカウントされると(ステップS30)、制御信号iを低レベルに設定し(ステップS32)、第2の周波数特性(低速)を設定する。次にステップS10に戻る。このように、1セクタ中に3回、高速と低速の応答切り替えをカウンタ制御でおこなう。(なお、信号の不連続をそれぞれ検出して周波数特性を切り替えてもよい。)以上に、本発明の具体的実施例を説明したが、スライス制御方法等の回路構成は本実

四。

【図3】 2値化ブロックの詳細なブロック図。

【図4】 ローパスフィルタのブロック図。

【図5】 2値化ブロックの詳細なブロック

【図6】 積分器のブロック図

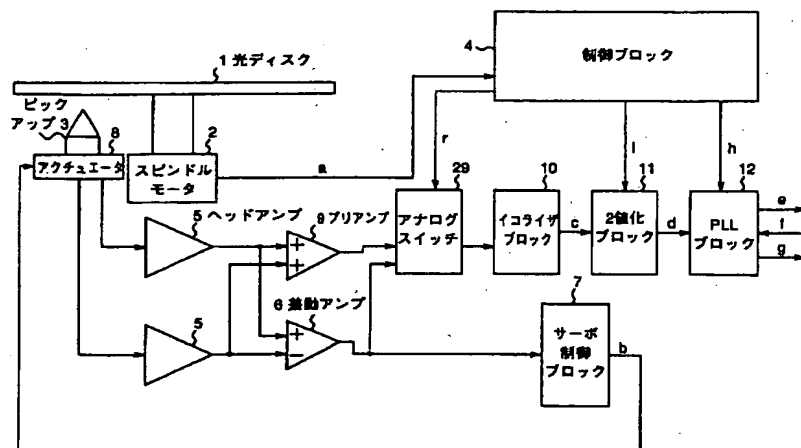
【図7】 エンベロープ変動 持

【図8】 周波数応答の実験結果を示したグラフ。

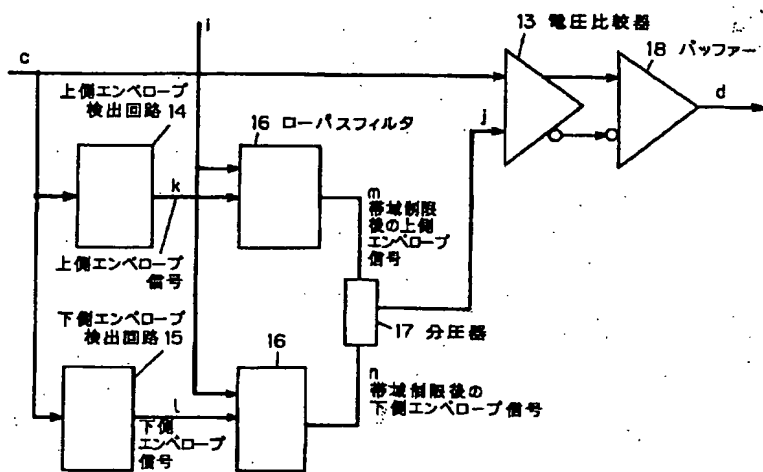
【図9】 過応答のスライス信号の簡略図。

【図10】 周波数応答切り替え制御のフローチャート

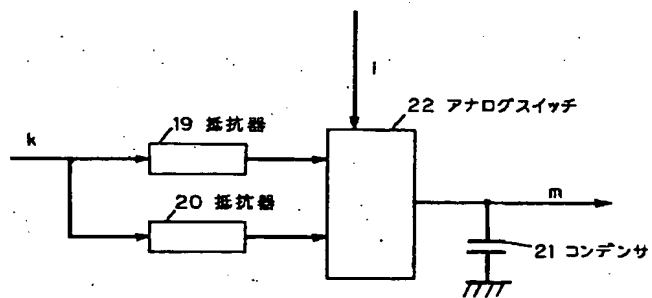
## h



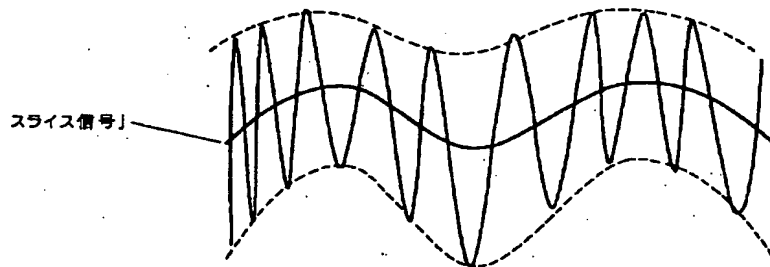
【図3】



【図4】

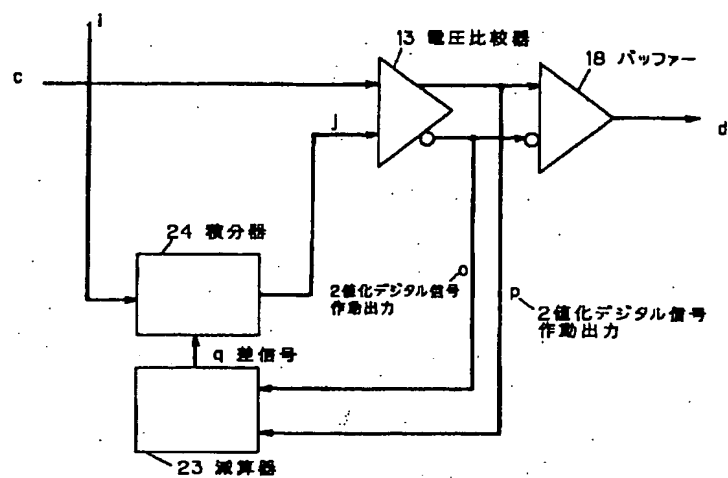


【図7】

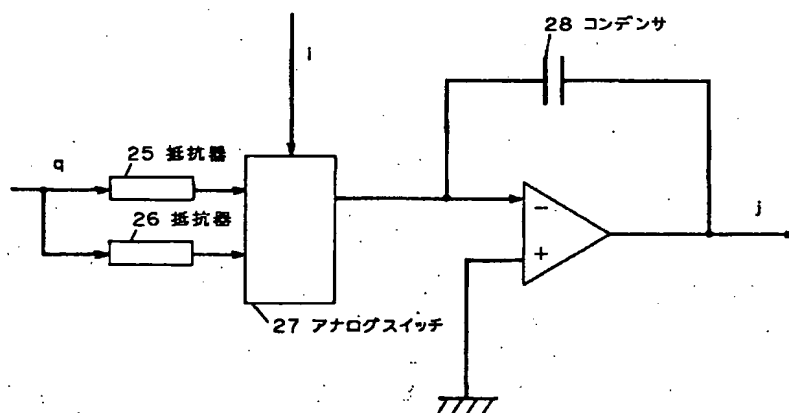




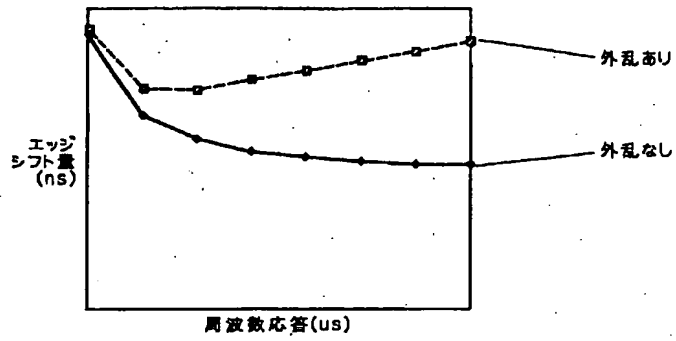
【図5】



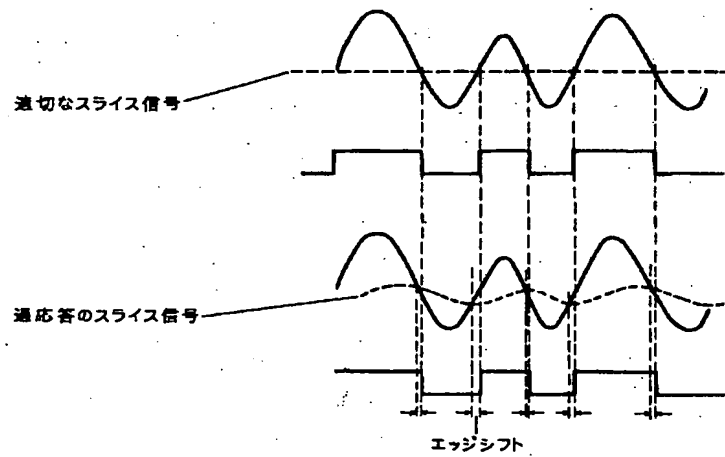
【図 6】



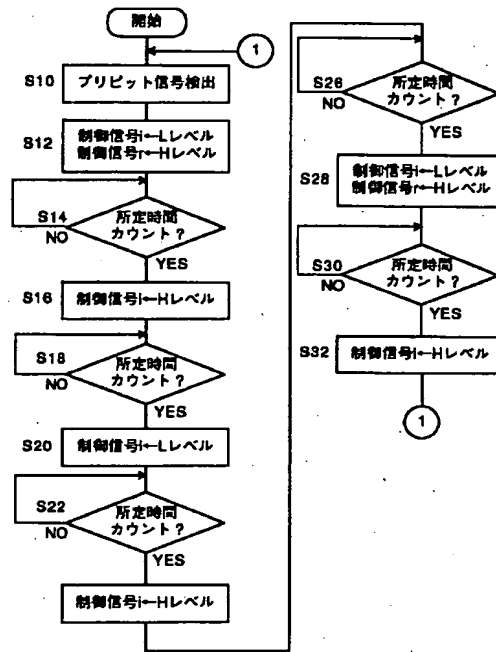
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**